

AMT 广东第二荣军优抚医院 龚威，吴文波：可编程 DNA 纳米机器集成传感平台用于超灵敏血清兼容蛋白标志物电化学发光检测

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41806.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

AMT 广东第二荣军优抚医院 龚威，吴文波：可编程 DNA 纳米机器集成传感平台用于超灵敏血清兼容蛋白标志物电化学发光检测。



研究背景：

抑郁症等重大精神疾病目前主要依靠主观症状评估进行诊断，缺乏客观、灵敏的实验室检测手段。脑源性神经营养因子（BDNF）作为抑郁症核心血清标志物，在外周循环中浓度极低，常规 ELISA 方法存在灵敏度不足、检测耗时、批间差异大等局限。电化学发光（ECL）生物传感具有背景低、灵敏度高、动态范围宽等优势，结合 DNA 纳米机器信号放大与高效纳米材料共振能量转移体系，可为痕量疾病蛋白标志物的精准检测提供全新技术路径。

ADVANCED MATERIALS TECHNOLOGIES

RESEARCH ARTICLE

A Programmable DNA Nanomachine-Integrated Sensing Platform for Ultrasensitive, Serum-Compatible Electrochemiluminescence Detection of Protein Biomarkers

[Wei Gong](#), [Lan Liu](#), [Jianwen Yang](#), [Xin Wang](#), [Jinxian Li](#), [Xingjie Tang](#), [Jianxin Yao](#), [Jinming Liao](#), [Liling Chen](#) ✉, [Wenbo Wu](#) ✉

First published: 02 May 2026 | <https://doi.org/10.1002/admt.71024> |

[VIEW METRICS](#)

文章概述：

近日，广东省第二荣军优抚医院、广州东升医院等单位联合在Advanced Materials Technologies上报道了一种可编程 DNA 纳米机器集成的电化学发光传感平台。该体系以 luminol@Au/ZIF-67 为催化发光体、Ag@CuS 为淬灭剂，结合 Exo 驱动的 DNA 步行器实现靶标响应型信号放大，可对血清中 BDNF 实现超灵敏、高特异性、宽线性范围的定量检测，在人血清样本中表现出优异的准确性与抗干扰能力，为神经精神疾病客观诊断提供了高性能传感新方案。

图文导读：

图1. 集成 ECL 诊断平台示意图(A) luminol@Au/ZIF-67 纳米复合材料的合成流程；(B) SAg@CuS

淬灭探针的制备过程；(C) BDNF 识别触发 DNA 步行器自主行走，驱动淬灭探针组装并实现 ECL 信号淬灭的检测机制

图2. 功能纳米材料形貌与结构表征(A,B) ZIF67 的低倍与高倍 TEM 图像；(C,D) Au/ZIF-67 的 TEM

图像；(E) Au/ZIF-67 的 HAADFSTEM 及元素分布图。结果证实 ZIF67 形貌规整，Au 与 Ag 纳米颗粒均匀负载，材料结构稳定

图3. ECL 传感体系性能与界面表征(A) 不同组分修饰电极的 ECL 信号对比；(B) 传感界面分步组装的 ECL 响应变化；(C,D) 电化学阻抗与循环伏安法表征界面修饰过程，验证 DNA 步行反应与淬灭探针组装成功

图4.(A) 传感器在不同 BDNF 浓度下的 ECL 响应；(B) (C)线性校准曲线；(D)-(F)

稳定性、特异性与血清适应性评价，证实平台灵敏、特异、稳定且适用于临床血清样本

结论：

该工作构建了一种DNA 纳米机器驱动的 ECLRET 传感平台，实现对抑郁症标志物 BDNF 的超灵敏检测，检出限低至 9.0 fg mL^{-1} ，线性范围跨越 6 个数量级，在 10% 人血清中加标回收率优异，且抗干扰、稳定性与重现性良好。该设计模块化、可拓展，仅需更换识别适配体即可用于其他蛋白标志物检测，在即时诊断（POCT）与下一代临床传感器件开发中具有重要应用潜力。

论文信息：

A Programmable DNA Nanomachine-Integrated Sensing Platform for Ultrasensitive, Serum-Compatible Electrochemiluminescence Detection of Protein Biomarkers

Wei Gong, Lan Liu, Jianwen Yang, Xin Wang, Jinxian Li, Xingjie Tang, Jianxin Yao, Jinming Liao, Liling Chen, Wenbo Wu

Advanced Materials Technologies

DOI:10.1002/admt.71024

原文链接：

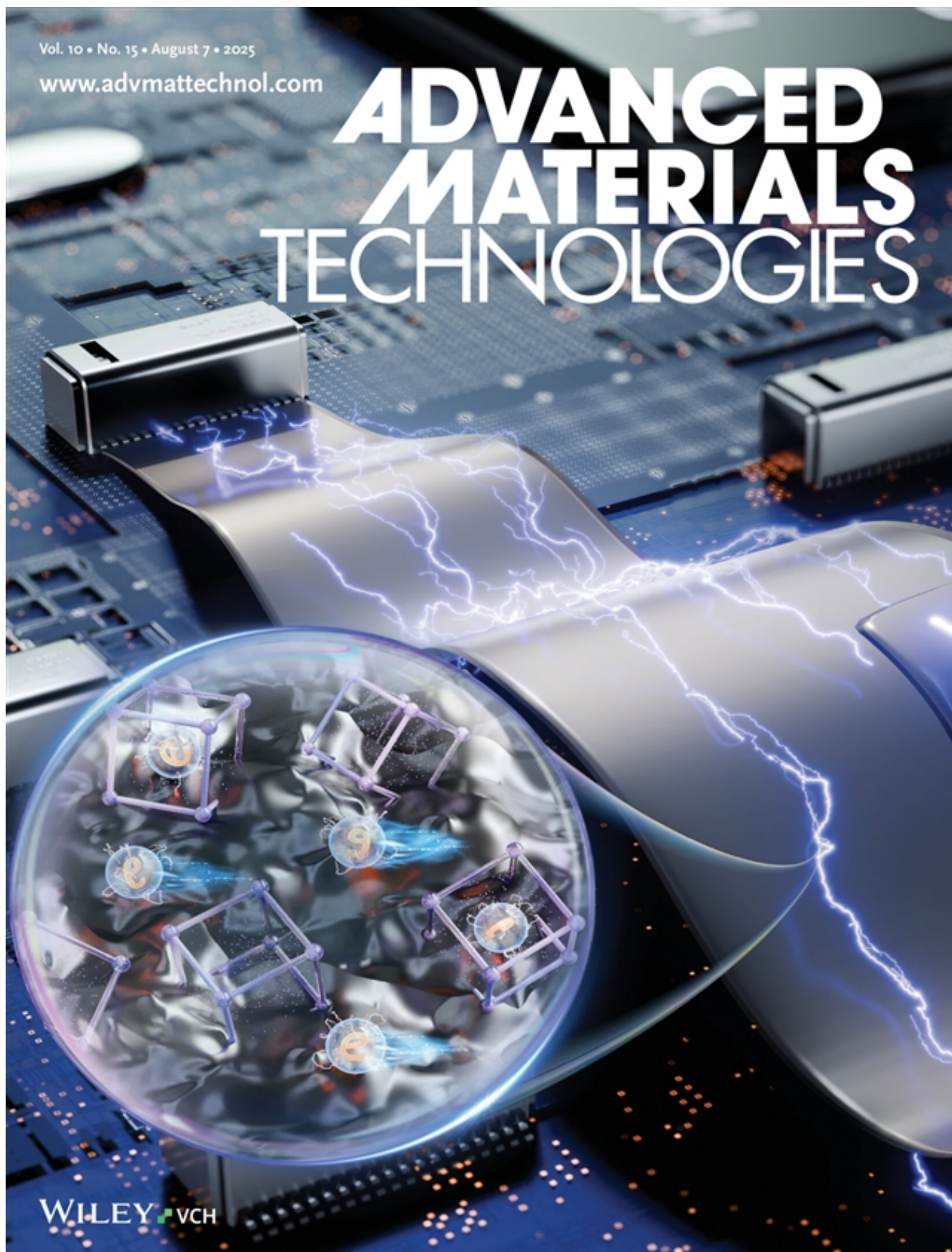
<https://doi.org/10.1002/admt.71024>

期刊介绍：

Vol. 10 • No. 15 • August 7 • 2025

www.advmattechnol.com

ADVANCED MATERIALS TECHNOLOGIES



WILEY-VCH

Advanced Materials Technologies是跨学科研究的家园，涉及材料科学、创新技术与现实世界应用

。无论是能源、医疗保健、电子、光学、微流体、传感器还是环境技术，我们欢迎所有应用材料主题，特别强调先进设备的设计、制造与集成。



来源：Advanced Materials Technologies

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发